

SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACION
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

| | | |
|---|----|---|
| (51) Clasificación Internacional de Patentes ⁷ : B62B 5/00, A61B 6/00, B60L 15/00 | A1 | (11) Número de publicación internacional: WO 00/32459 (43) Fecha de publicación internacional: 8 de Junio de 2000 (08.06.00) |
|---|----|---|

(21) Solicitud internacional: PCT/ES99/00381
(22) Fecha de la presentación internacional: 24 de Noviembre de 1999 (24.11.99)

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 9802534 28 de Noviembre de 1998 ES
(28.11.98)

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTROMEDICINA Y CALIDAD, S.A. [ES/ES]; Pelaya, 9, Pol. Ind. Rio de Janeiro, E-28110 Algete (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/solicitantes (sólo US): DIAZ CARMENA, Francisco [ES/ES]; Plaza Mayor, 9, E-28922 Alcorcón (ES).
DIAZ CARMENA, Angel [ES/ES]; Plaza Mayor, 9, E-28922 Alcorcón (ES).

(74) Mandatario: UNGRIA LOPEZ, Javier; Avenida Ramón y Cajal, 78, E-28043 Madrid (ES).

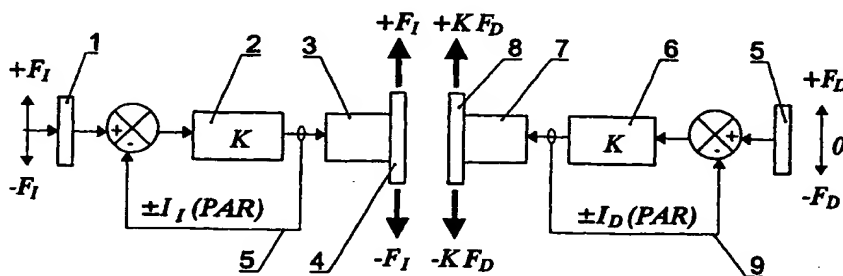
(81) Estados designados: CA, CN, JP, RU, US, Patente europea (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Publicada

Con informe de búsqueda internacional.

(54) Title: SYSTEM FOR CONTROLLING ELECTRIC MOTORS USED FOR THE PROPULSION OF A TRANSPORT TROLLEY

(54) Título: SISTEMA DE CONTROL DE LOS MOTORES ELECTRICOS DE PROPULSION DE UN CARRO DE TRANSPORTE



(57) Abstract

System for the controlled propulsion of a transportation device which comprises at least two drive wheels actuated by electromotor means, the system having at least two drive means powered by both independent electromotors; each electromotor receives electric energy through an independent power amplifier which amplifies electric signals generated by sensor means; the sensor means detect a mechanical force exerted on a push and traction element and they transform said mechanical force into electric signals which are indicative of the degree and direction of the mechanical force exerted in said push and traction element; the amplifier amplifies the signals according to a factor which is function of the weight that the trolley has to displace and transport, the amplifier supplying the electromotor so that the latter drives the drive wheel according to a torque which corresponds to the displacement controlled by the sensor means.

(57) Resumen

Se describe un sistema para la propulsión controlada de un dispositivo de transporte que comprende al menos dos ruedas motrices propulsadas por medios electromotrices, en cuyo sistema al menos dos ruedas motrices están propulsadas por sendos electromotores independientes; cada electromotor recibe energía eléctrica a través de un amplificador de potencia independiente que amplifica señales eléctricas generadas por medios sensores; los medios sensores detectan una fuerza mecánica ejercida en un elemento de empuje y tracción, y transforman dicha fuerza mecánica en señales eléctricas indicativas del grado y de la dirección de la fuerza mecánica ejercida en dicho elemento de empuje y tracción; y el amplificador amplifica las señales según un factor en función del peso que el carro debe desplazar y alimenta el electromotor para que propulse la rueda motriz de acuerdo con un par correspondiente al desplazamiento comandado mediante los medios sensores.

UNICAMENTE PARA INFORMACION

Códigos utilizados para identificar a los Estados parte en el PCT en las páginas de portada de los folletos en los cuales se publican las solicitudes internacionales en el marco del PCT.

| | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|--|----|-------------------------------------|----|---------------------------|
| AL | Albania | ES | España | LS | Lesotho | SI | Eslovenia |
| AM | Armenia | FI | Finlandia | LT | Lituania | SK | Eslovaquia |
| AT | Austria | FR | Francia | LU | Luxemburgo | SN | Senegal |
| AU | Australia | GA | Gabón | LV | Letonia | SZ | Swazilandia |
| AZ | Azerbaiyán | GB | Reino Unido | MC | Mónaco | TD | Chad |
| BA | Bosnia y Herzegovina | GE | Georgia | MD | República de Moldova | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagascar | TJ | Tayikistán |
| BE | Bélgica | GN | Guinea | MK | Ex República Yugoslava de Macedonia | TM | Turkmenistán |
| BF | Burkina Faso | GR | Grecia | ML | Malí | TR | Turquía |
| BG | Bulgaria | HU | Hungría | MN | Mongolia | TT | Trinidad y Tabago |
| BJ | Benin | IE | Irlanda | MR | Mauritania | UA | Ucrania |
| BR | Brasil | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarús | IS | Islandia | MX | México | US | Estados Unidos de América |
| CA | Canadá | IT | Italia | NE | Níger | UZ | Uzbekistán |
| CF | República Centroafricana | JP | Japón | NL | Países Bajos | VN | Viet Nam |
| CG | Congo | KE | Kenya | NO | Noruega | YU | Yugoslavia |
| CH | Suiza | KG | Kirguistán | NZ | Nueva Zelandia | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | República Popular Democrática de Corea | PL | Polonia | | |
| CM | Camerún | KR | República de Corea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kazakstán | RO | Rumania | | |
| CU | Cuba | LC | Santa Lucía | RU | Federación de Rusia | | |
| CZ | República Checa | LI | Liechtenstein | SD | Sudán | | |
| DE | Alemania | LK | Sri Lanka | SE | Suecia | | |
| DK | Dinamarca | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estonia | | | | | | |

SYSTEMA DE CONTROL DE LOS MOTORES ELECTRICOS DE PROPULSION DE UN CARRO DE TRANSPORTE

5 La presente invención de englobe en el campo técnico de los dispositivos propulsados por una fuerza electromotriz y particularmente en el sector de los sistemas de propulsión para carros eléctricos de transporte y dispositivos autopropulsados.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR A LA INVENCION

Hoy en día, los dispositivos propulsados por electromotor, tales como los carros, carretillas o plataformas para transportar cargas, mercancías, palets, cajas etc., los gatos y los aparatos autopropulsados como por ejemplo las
15 unidades de móviles de rayos X, se aplican en una pluralidad de sectores de la industria y del comercio.

Tales dispositivos suelen estar propulsados por una o más ruedas motrices accionadas por electromotores, con la posibilidad de que el operario pueda elegir entre funciones de
20 marcha/parada, de marcha adelante/marcha atrás y, en algunos casos, de velocidad de marcha. Este tipo de dispositivos es manejado por un operario desde pie a tierra, que dirige el sentido y, en su caso, la velocidad de la marcha, mediante mandos correspondientes a las mencionadas funciones que
25 habitualmente están localizados en una palanca o barra que poder dirigir el dispositivo hacia la izquierda o hacia la derecha, está habitualmente acoplada a un chasis o plataforma con una o más ruedas que giran libremente que a su vez está giratoriamente acoplada a la parte anterior o posterior del
30 cuerpo del dispositivo, de tal forma que el desplazamiento de la barra o palanca hacia la derecha o hacia la izquierda permite maniobrar el dispositivo hacia la derecha o a la izquierda.

Estos dispositivos convencionales, aunque muy útiles,
35 presentan una serie de inconvenientes.

En este sentido, un primer inconveniente de los dispositivos convencionales es que al tenerse realizar las maniobras de giro hacia la derecha o hacia la izquierda mediante el direccionamiento manual de la orientación de las
5 ruedas libres, la posibilidad de realizar giros en espacios estrechos resulta complicada. Por otra parte, en este tipo de dispositivos también resulta relativamente complejo realizar un desplazamiento de marcha adecuado y, por tanto, para un manejo seguro y exacto, precisa un aprendizaje de manejo.

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención tiene por objeto superar los inconvenientes antes mencionados mediante un sistema que permita el accionamiento controlado de un dispositivo propulsado por electromotor fácil de manejar sin necesidad de
15 un intensivo aprendizaje, que pueda girar en espacios estrechos, tenga, a pesar de ser un elemento activo motorizado, y que tenga un cierto comportamiento pasivo traducible en una sensación de peso en el operario que contribuye a que el operario puede realizar un manejo
20 intuitivo, muy preciso, fácil y rápido del dispositivo.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

Según la invención, los objetos antes mencionados se consiguen mediante un sistema para el accionamiento controlado de un dispositivo propulsado por electromotor que comprende al menos
25 dos ruedas motrices ubicadas de forma axialmente enfrentada, propulsadas por medios electromotrices, y medios de gobierno para controlar la propulsión de las ruedas motrices, en el que cada rueda motriz está propulsada por un electromotor independiente y el que están previstos medios de gobierno
30 independientes para cada electromotor. De acuerdo con la invención, estos medios de gobierno para cada electromotor comprenden un amplificador de potencia independiente que amplifica señales eléctricas generadas por medios sensores, y suministra energía eléctrica al electromotor. Los medios
35 sensores detectan la fuerza mecánica de empuje y tracción ejercida en un elemento de empuje y tracción por un usuario, y

transforman dicha fuerza mecánica en señales eléctricas indicativas del grado de la fuerza (p.e. fuerte, muy fuerte o poco fuerte) y del sentido (hacia adelante o hacia atrás) de la fuerza mecánica ejercida en dicho elemento de empuje y tracción. El amplificador amplifica las señales según un factor de amplificación en función del peso que el dispositivo, y alimenta al electromotor para que propulse la rueda motriz de acuerdo con un par correspondiente al desplazamiento comandado por los medios sensores. Los medios sensores que comandan cada electromotor son accionables por separado de tal forma que cada rueda motriz es selectivamente propulsable.

En una realización preferida de la invención, el sistema presenta dos ruedas propulsadas por sendos electromotores así como primeros medios de gobierno para el primer electromotor y segundos medios de gobierno independientes para el segundo electromotor. Según esta realización, los primeros medios de gobierno comprenden primeros medios sensores solicitados por un primer elemento de empuje y tracción, y los segundos medios de gobierno comprenden segundos medios sensores solicitados por un segundo elemento de empuje y tracción. Preferentemente, el primer y el segundo elemento de empuje y tracción, están conectados entre sí mediante una elemento de conexión acoplado de tal forma que la tracción o el empuje del elemento de conexión por el usuario pueda actuar selectivamente sobre el primer o el segundo elemento de empuje.

En una realización preferida de la invención, el elemento de conexión es un asa cuyos extremos actúan respectivamente sobre los respectivos elementos de tracción y empuje, que a su vez actúan sobre los respectivos sensores. Con esta disposición, se consigue que, a través de la tracción o el empuje en el asa, el operario pueda maniobrar de una manera especialmente fácil y cómoda. Así, cuando el asa está localizado en la parte posterior del dispositivo y el operario quiera emprender la marcha hacia adelante, sólo debe agarrar el asa con las dos manos, una en la parte izquierda del asa y

la otra en su parte derecha, y empujarla con la misma fuerza con ambas manos. De esta forma, los extremos del asa ejercerán la misma presión sobre los dos sensores que transmitirán las señales eléctricas correspondientes a sus respectivos medios de gobierno de tal manera que ambos electromotores operen a la misma velocidad. Cuando el operario quiere girar a la derecha, empujará el asa con más fuerza con su mano izquierda, de tal forma que los medios de gobierno de la izquierda comanden que el electromotor izquierdo gire a una mayor velocidad que el izquierdo y, por tanto, la rueda motriz izquierda gire más rápidamente que la derecha y, si quiere girar a la izquierda empujará con más fuerza con su mano derecha, en cuyo caso los medios de gobierno de la derecha y, por tanto, el electromotor derecho y la rueda motriz derecha funcionarán de forma análoga a lo descrito anteriormente con respecto a la maniobra de giro a la derecha. Cuando el operario quiera emprender la marcha atrás, traccionará del asa en vez de empujarlo, de forma análoga a la antes descrita con respecto al movimiento hacia adelante.

Cuando el operario desee girar el dispositivo sobre sí mismo, empujará el asa con la mano contraria al sentido de giro y simultáneamente traccionará el asa con su otra mano. En este caso, el motor y, por tanto, la rueda motriz del lado en el que el operario tracciona el asa girará hacia atrás mientras que la rueda motriz del lado en el que el operario empuja el asa girará en sentido contrario, posibilitándose así el giro del dispositivo sobre sí mismo.

Asimismo, el operario podrá elegir la velocidad de marcha simplemente empujando o traccionando el asa con más o menos fuerza.

En una realización preferida del sistema de la invención cada uno de los medios de gobierno comprende además primeros medios preamplificadores que amplifican las señales eléctricas generadas por los medios sensores en función de la fuerza de empuje o tracción detectada, que alimentan señales preamplificadas al amplificador de potencia que alimenta la

rueda motriz. En esta realización preferente, también es especialmente ventajoso que cada uno de los medios de gobierno comprende además para cada amplificador de potencia, un circuito de realimentación que compara, mediante medios comparadores, el valor real de la energía eléctrica alimentada al electromotor con el valor preestablecido de la energía eléctrica necesario para conseguir movimiento de la rueda motriz, y transforma diferencias detectadas, que se producen por ejemplo cuando la rueda motriz a la que gobierna esté en una rampa hacia arriba o hacia abajo, entre el valor real y el valor preestablecido en señales de error mediante las que se modifican las señales eléctricas entrantes en el amplificador de potencia para que éste suministre la energía necesaria al motor eléctrico para que pueda girar en base al par necesario para realizar el desplazamiento comandado por los medios sensores. De esta forma se consigue que las irregularidades de la superficie por la que se desplaza el dispositivo queden automáticamente compensadas en cuanto a su posible influencia sobre el movimiento del dispositivo, y así un desplazamiento uniforme. Convenientemente, cada circuito de realimentación comprende un segundo medio de preamplificación que amplifica las señales de error.

En una realización especialmente preferida del sistema de la invención, este está incorporado en una unidad móvil de rayos X. Como es sabido, estas unidades son muy pesada (400-600kg, normalmente) y deben ser susceptibles de maniobrarse a menudo en espacios muy reducidos, por personas no acostumbradas al manejo frecuente de este tipo de aparatos.

Según la invención el factor de amplificación aplicado por el amplificador de potencia se calcula de tal forma que queden relacionados el peso del dispositivo propulsado y la aplicación de una fuerza razonable a los elementos de empuje y tracción por el usuario.

Como sensores para la detección de la fuerza de empuje o tracción ejercida por el operario, pueden emplearse células de carga (como por ejemplo galgas extensiométricas),

detectores de presión, así como sensores piezoeléctricos, ópticos, magnéticos, capacitativos y resistivos.

Como amplificadores de potencia pueden emplearse amplificadores de instrumentación en sí convencionales que
5 lleven ya incorporados un circuito de realimentación y preamplificadores para las señales entrantes, tales como los comercializados por la empresa ANALOGUE DEVICE.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención se describirá ahora en base a una
10 realización mostrada en los dibujos anexos que forman parte integrante de la presente memoria descriptiva, en los que

la figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra los elementos eléctricos y electrónicos básicos del sistema de la invención en una realización aplicada a un
15 dispositivo propulsado por dos ruedas motrices;

la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático, correspondiente a la figura 1, de los elementos básicos relativos al gobierno de la rueda motriz derecha;

la figura 3, es una vista en planta esquemática de los
20 componentes más relevantes del sistema en la realización mostrada en la figura 1;

la figura 4, es una vista esquemática de la disposición del asa, el sensor de fuerza izquierdo y el elemento de empuje y tracción izquierdo, mostrado en la fig. 3.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA DE LA INVENCION

Como puede apreciarse en la figura 1, el sistema comprende un sensor de fuerza 1 que detecta la fuerza mecánica de empuje +FI o de tracción -FI ejercida por el operario, y transmite señales indicativas de las fuerzas detectadas hacia
30 el amplificador de potencia 2. El amplificador 2 amplifica la señal por un factor K y suministra la potencia eléctrica resultante al motor izquierdo 3, de corriente continua, que propulsa la rueda motriz izquierda 4. Puede apreciarse además un circuito de realimentación 5, que mide la corriente del
35 motor que es proporcional al par, detecta cualquier diferencia entre el valor nominal y el valor real y genera, en caso de

que existan diferencias entre estos valores, una señal de error que se alimenta al amplificador 2 en adición a la señal recibida del sensor de fuerza 1. La figura 1 también muestra la disposición de los elementos para el control y la propulsión de la rueda derecha, consistentes en el sensor de fuerza derecho 5 que detecta las fuerzas +FD, de empuje, y -FD, de tracción, ejercidas por el operario, el amplificador derecho, el electromotor derecho 7 y el circuito de realimentación derecho 9. Para la propulsión de la rueda izquierda está prevista una disposición de elementos totalmente análoga.

En la figura 2 puede apreciarse que el circuito de realimentación 5 del lado derecho comprende un preamplificador 9 para la señal de error y otro preamplificador 10 para la señal recibida del sensor de fuerza 1. La disposición mostrada en la figura 2 para el lado derecho, es totalmente análoga a la disposición de elementos del lado izquierdo (no mostrada en la figura 2).

La figura 3 muestra la disposición física de los sensores de fuerza 1, 5, consistentes en galgas extensiométricas (VISHAY) 1a, 5a, de los electromotores 3, 7 y de las ruedas motrices 4, 8 en una unidad móvil de rayos X 12. La fig. 3 muestra además elementos de empuje y tracción 13, 14 consistentes en flejes metálicos elásticos, anclados en respectivas fijaciones 15, 16 de la estructura de la unidad 12 y que están acoplados entre sí, por sus extremos exteriores, mediante un asa 17. Puede apreciarse además que, en la realización mostrada en la figura 3, la fuente de alimentación es un conjunto de baterías recargables 18.

La figura 4 muestra con más detalle la disposición del sensor de fuerza 1a, del elemento de empuje y tracción 13 y de su fijación 15, así como del asa 17.

De las figuras 3 y 4 se desprende que cuando el usuario tracciona o empuja el asa 17, ello resulta en una deformación elástica hacia adelante o hacia atrás del fleje correspondiente 13, 14, cuya deformación es detectada por la

respectiva galga extensiométrica 1a, 5a y traducida en una señal eléctrica de acuerdo con lo anteriormente explicado. Debido a la flexibilidad de los flejes 13, 14, cuando el usuario no empuja o tracciona el asa, sea intencionadamente o porque accidentalmente suelte, los flejes vuelven a su posición de parada y, por tanto, se interrumpe el desplazamiento de la unidad.

La realización de mostrada en las figuras puede aplicarse, a modo de ejemplo, a una unidad móvil, autopropulsada, de rayos X de aproximadamente 400kg de peso. En este caso se emplean pueden emplearse dos electromotores GSC 3, 7, cada uno de una potencia 500W y un par de 15Nm, dos amplificadores de potencia ANALOGUE DEVICE, cada uno de 500W, que llevan incorporados los preamplificadores 10,11 del circuito de realimentación izquierdo 5 y los preamplificadores (no mostrados) del circuito de realimentación derecho 9. Para que el usuario tenga una sensación de peso que le permita empujar y traccionar la unidad con mayor seguridad, se calcula que debe ejercer, una fuerza, con respecto a cada mano, una fuerza entre 0 (=parada) y 4kg, de empuje +FI, +FD, o tracción -FI, +FD detectables por los sensores de fuerza 1, 5. Los amplificadores de potencia 2, 6, multiplican estas fuerzas de empuje o tracción por unos factores KI, KD que pueden establecerse por ejemplo en 10 y suministran la energía correspondiente a los electromotores 3, 7 para que puedan propulsar las ruedas 4, 8 con las fuerzas necesarias +KIFI, -KIFI, +KDFD, -KDFD. Cuando el operario desplaza la unidad por una pendiente hacia abajo y empuja con la fuerza máxima de 4kg, ello implica que la unidad se desplaza a velocidad máxima alcanzable. Al desplazar la unidad por una superficie llana o por una pendiente hacia arriba, disminuye la velocidad máxima en beneficio de una mayor fuerza motriz. En cada superficie, en dependencia de la fuerza que aplique, el operario podrá entonces regular la velocidad de marcha.

REIVINDICACIONES

1. **SISTEMA PARA EL ACCIONAMIENTO CONTROLADO DE UN DISPOSITIVO PROPULSADO POR ELECTROMOTOR** que comprende al menos dos ruedas motrices ubicadas de forma axialmente enfrentada, propulsadas por medios electromotrices, y medios de gobierno para controlar la propulsión de las ruedas motrices, caracterizado porque

cada rueda motriz (4,8) está propulsada por un electromotor independiente (3,7) y porque están previstos medios de gobierno independientes para cada electromotor (3,7), cuyos medios de gobierno comprenden

un amplificador (2,6) de potencia independiente que amplifica señales eléctricas generadas por medios sensores (1,1a,5,5a), y suministra energía eléctrica al electromotor (3,7) correspondiente; donde

los medios sensores (1,1a,5,5a) detectan una fuerza mecánica (+FI,-FI, +FD,-FD) de empuje (+FI,+FD) y de tracción (-FI,-FD) ejercida en un elemento de empuje y tracción (13,14) por un usuario, y transforman dicha fuerza mecánica (+FI,-FI, +FD,-FD) en señales eléctricas indicativas del grado de la fuerza y del sentido de la fuerza mecánica ejercida en dicho elemento de empuje y tracción (13,14);

el amplificador (2,6) amplifica las señales según un factor de amplificación (KI,KD) en función del peso del dispositivo (12) y alimenta al electromotor (3,7) para que propulse la rueda motriz (5,8) de acuerdo con un par correspondiente al desplazamiento comandado por los medios sensores (1,1a,5,5a);

siendo accionables por separado los medios sensores (1,1a,5,5a) que comandan cada electromotor (3,7) de tal forma que cada rueda motriz (5,8) es selectivamente propulsable.

2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque presenta al menos un primer y un segundo electromotor (3,8) así como primeros medios de gobierno independientes para el primer electromotor (3) y segundos medios de gobierno

independientes para el segundo electromotor (7), comprendiendo los primeros medios de gobierno primeros medios sensores (1,1a) solicitados por un primer elemento de empuje y tracción (13), y comprendiendo los segundos medios de gobierno segundos
5 medios sensores (5,5a) solicitados por un segundo elemento de empuje y tracción (14).

3. Sistema según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque cada uno de los medios de gobierno comprende además
10 primeros medios preamplificadores (11) que amplifican las señales eléctricas generadas por los medios sensores (1,1a,5,5a) en función de la fuerza de empuje o tracción detectada(+FI,-FI, +FD,-FD), que alimentan señales preamplificadas al amplificador de potencia (2,6) que alimenta
15 la rueda motriz.

4. Sistema según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque cada uno de los medios de gobierno comprende además para cada amplificador de potencia (2,6), un circuito de
20 realimentación (5,9) que compara, mediante medios comparadores, el valor real de la energía eléctrica alimentada al electromotor con el valor nominal preestablecido de la energía eléctrica necesario para conseguir movimiento de la rueda motriz, y transforma diferencias detectadas entre el
25 valor real y el valor preestablecido en señales de error (+II,-II,+ID,-ID) mediante las que se modifican las señales eléctricas entrantes en el amplificador de potencia para que éste suministre la energía necesaria (+KFI,-KFI,+KFD,-KFD) al motor eléctrico (3,7) para que pueda girar en base al par
30 necesario para realizar el desplazamiento comandado por los medios sensores (1,1a,5,5a).

5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque
35 el circuito de realimentación (5.9) comprende un segundo medio

de preamplificación (10) que amplifica las señales de error (+II,-II).

5 6. Un sistema según la reivindicación 2, caracterizado porque el primer y el segundo elemento de empuje y tracción (13,14) que están conectados a los primeros y segundos sensores de fuerza (1,1a,5,5a), están acoplados entre sí mediante una elemento de conexión (17) acoplado de tal forma que la tracción o el empuje del elemento de conexión (17) por
10 el usuario pueda actuar selectivamente sobre el primer (13) o el segundo (14) elemento de empuje.

15 7. Sistema según la reivindicación 6, caracterizado porque los primeros y segundos elementos de empuje o tracción (13,14) conectados a los primeros y segundos sensores de fuerza (1,1a,5,5a), y el elemento de conexión (17), conforman un conjunto constituido por un asa.

20 8. Sistema según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque los elementos de empuje o tracción (13,14) están constituidos por flejes cuyos primeros extremos están acoplados al elemento de conexión (17) y cuyos segundos extremos están inmovilizados en fijaciones (15,16), y porque los primeros y segundos sensores de fuerza (1,1a,5,5a) son
25 galgas extensiométricas (1a,5a) dispuestas en los flejes (13,14) de tal forma que al empujarse o traccionarse el elemento de conexión, se produce una deformación del fleje (13,14) correspondiente cuya extensión es detectada por la galga (1a,5a) correspondiente.

30

9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está incorporado en una unidad móvil de rayos X.

35

10. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el factor de amplificación (K) está establecido en función del peso del dispositivo (12) propulsado y la aplicación de una fuerza razonable a los elementos de empuje y tracción (13,14) por el usuario.

1/4

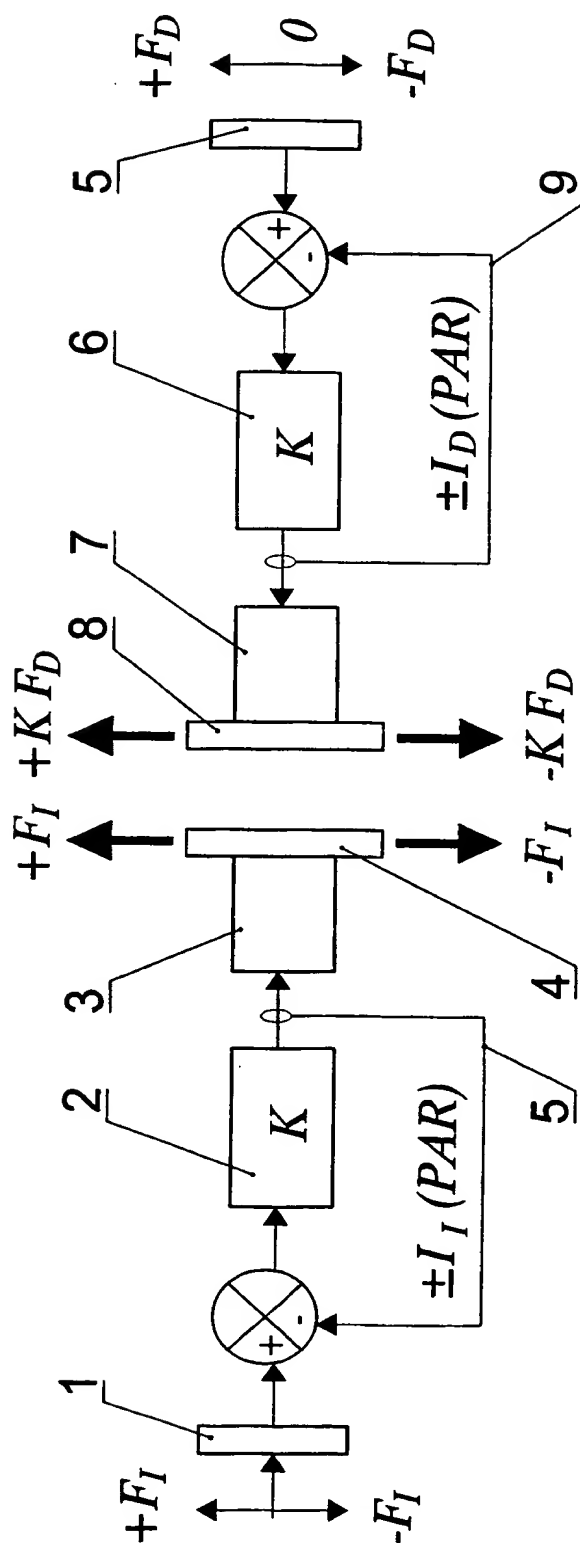


FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/4

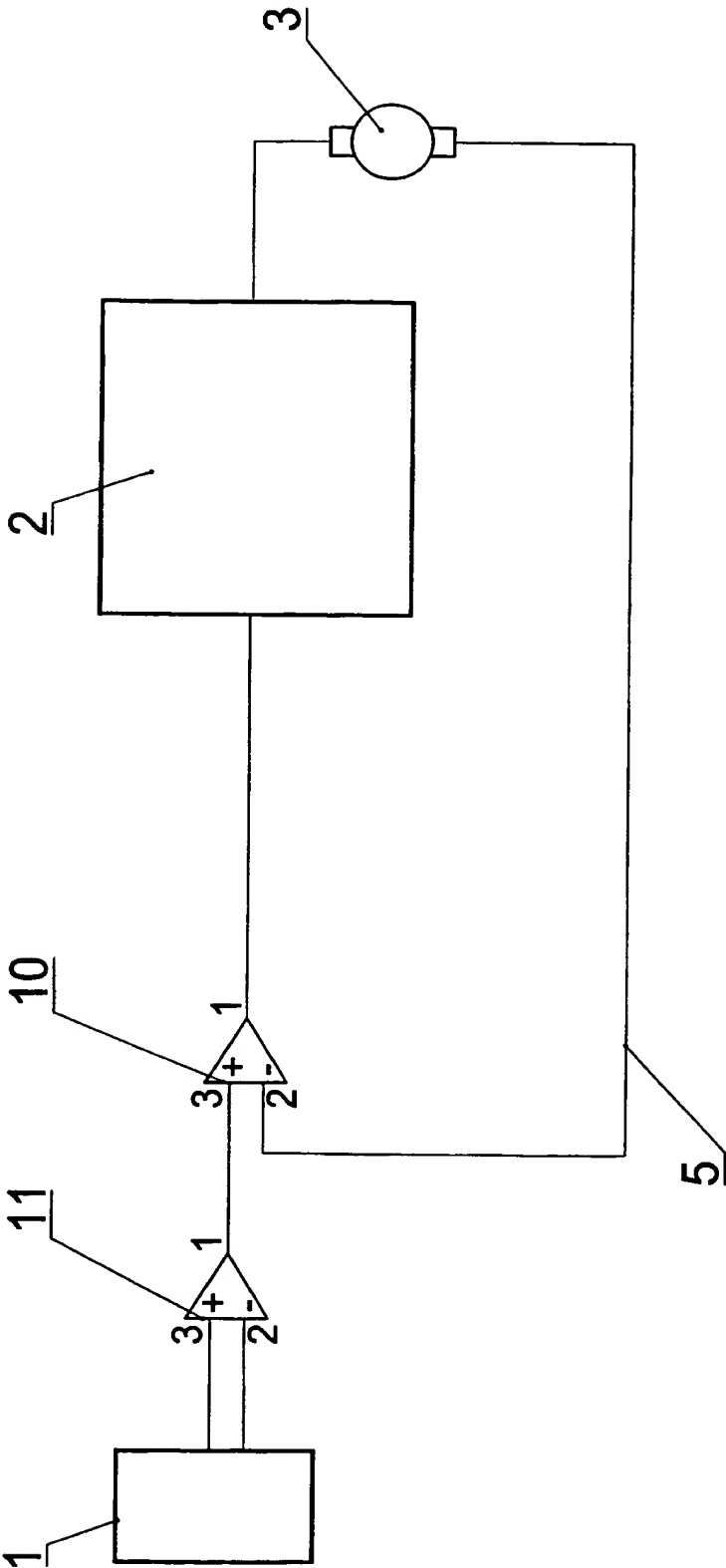


FIG. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/4

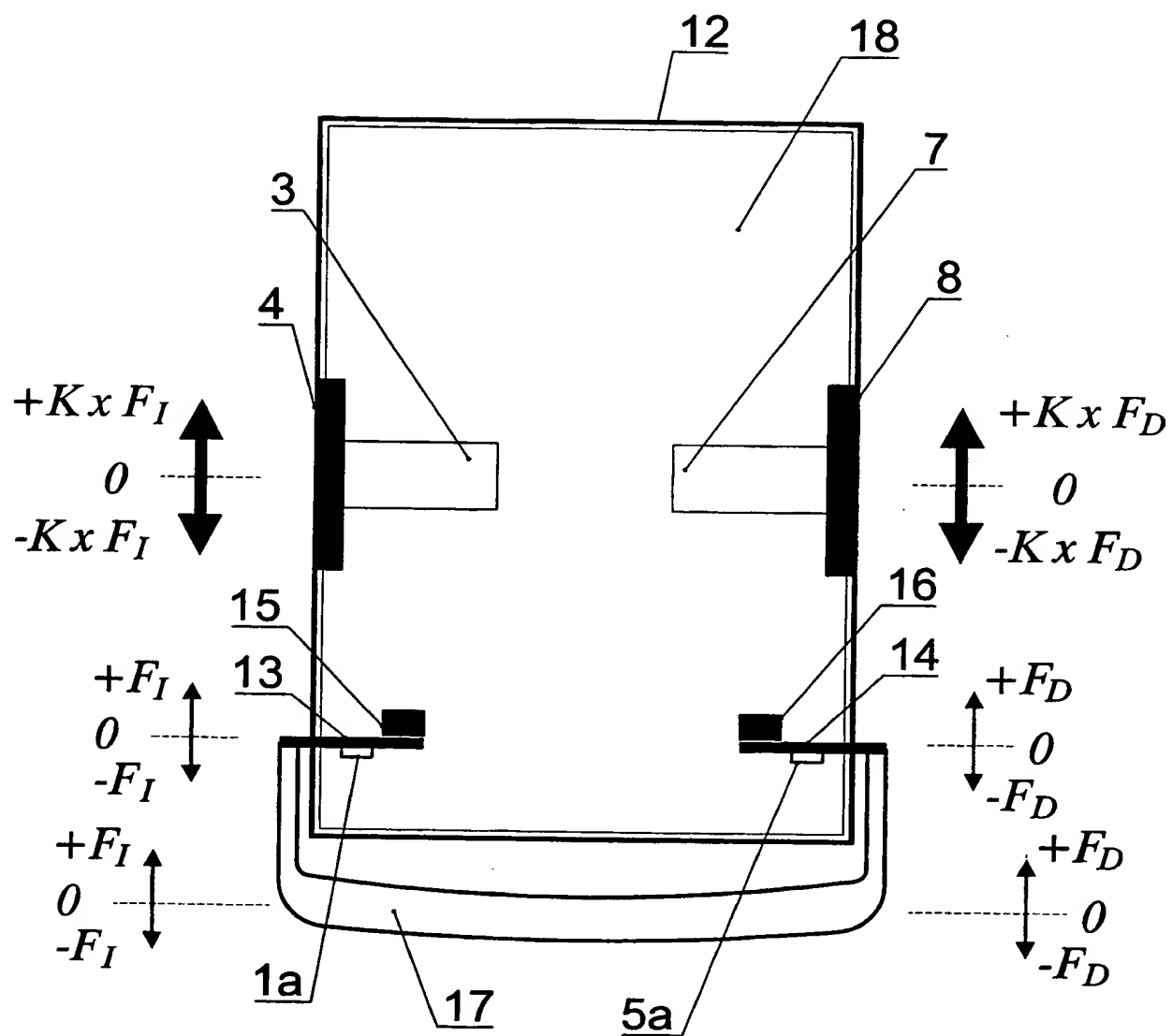


FIG. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

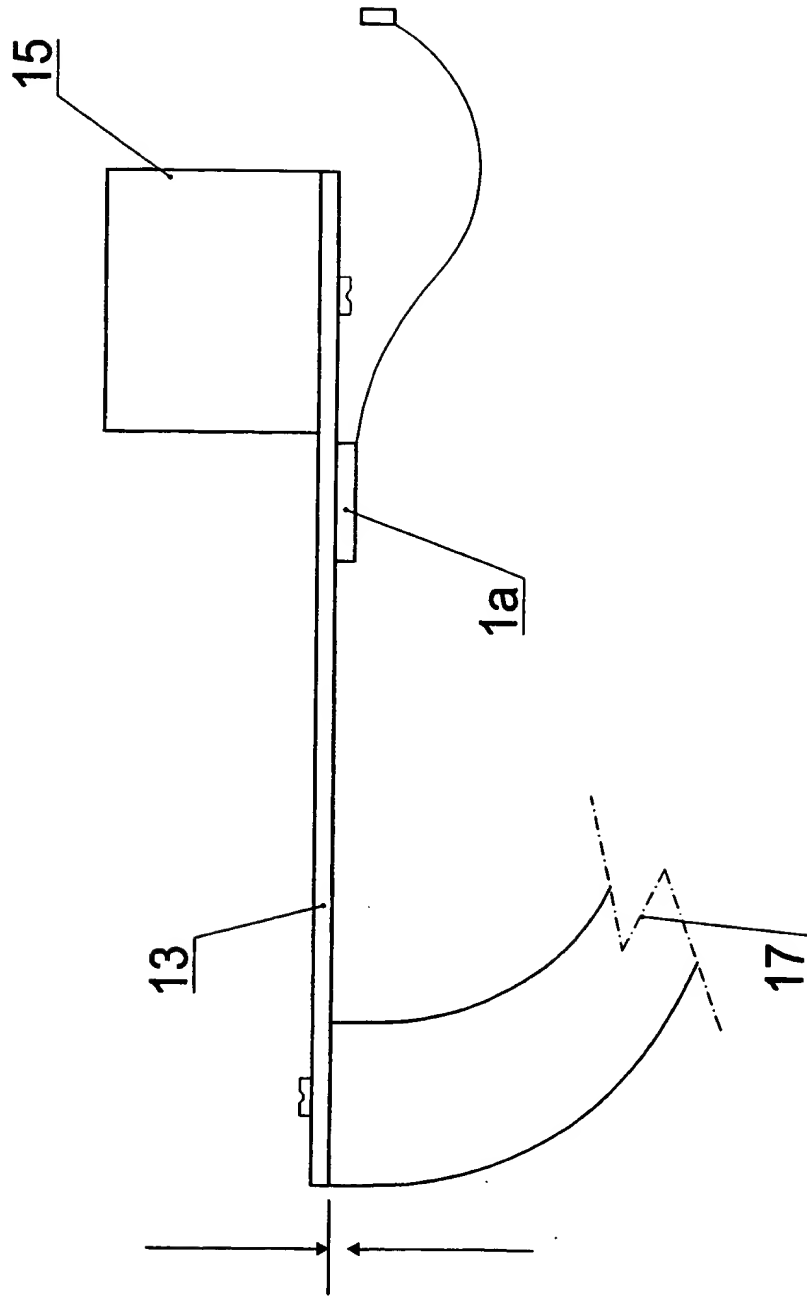


FIG. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Classification No.
PCT/ES 99/00381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER⁷:

IPC7: B62B 5/00, A61B 6/00, B60L 15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B62B, A61B, B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, PAJ, OEPMPAT.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | EP 253 333 A1 (GENERAL ELECTRIC CO.), 20 January 1988 (20.01.88), the whole document. | 1-3,6,7,9,10 4,5,8 |
| Y | | |
| Y | US 4 107 590 A1 (PURY ET AL.), 15 August 1978 (15.08.78), column 4, line 9 -column 5, line 29; column 6, line 28 - column 8, line 6; figures 4-6. | 4,5,8 |
| X | US 5 425 069 A1 (PELLEGRINO ET AL.), 13 June 1995 (13.06.95), column 7, line 47 - column 8, line 52; figures 1, 2A, 9A-9C, 10. | 1,2,6,7,9,10 8 |
| A | | |
| A | EP 707 842 A1 (NABCO LTD.), 24 April 1996 (24.04.96), page 3, line 52 - page 4, line 25; page 7, lines 33-58; figures 1-3, 7A-7C. | 1,2,6-8 |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
8 October 1999 (08.10.99)

Date of mailing of the international search report
1 March 2000 (01.03.00)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No. S.P.T.O.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ ES 99/00381

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| EP 253 333 A1 | 20.01.1988 | US 4 697 661 A1 DK 87 03663 A JP 63 021 038 A DE 3 784 794 G | 06.10.1987 15.01.1988 28.01.1988 22.04.1993 |
| US 4 107 590 A1 | 15.08.1978 | DE 2 746 016 A NL 77 09906 A | 20.04.1978 20.04.1978 |
| US 5 425 069 A1 | 13.06.1995 | CA 2 136 708 A1 CA 2 259 633 A1 CA 2 261 105 A1 GB 2 284 331 A1 DE 4 441 236 A1 FR 2 712 796 A1 FR 2 716 613 A1 FR 2 716 614 A1 US 5 499 284 A1 DE 4 447 727 A1 DE 4 447 728 A1 GB 2 318 265 A1 GB 2 318 266 A1 GB 2 284 331 B1 CA 2 136 708 C DE 4 447 728 C2 | 27.05.1995 27.05.1995 27.05.1995 31.05.1995 01.06.1995 02.06.1995 01.09.1995 01.09.1995 12.03.1996 14.08.1997 14.08.1997 15.04.1998 15.04.1998 17.06.1998 08.06.1999 11.11.1999 |
| EP 707 842 A1 | 24.04.1996 | NINGUNO | |

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/ ES 99/00381

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷: B62B 5/00, A61B 6/00, B60L 15/00

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷: B62B, A61B, B60L

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda:

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados):

WPI, EPODOC, PAJ, OEPMPTAT.

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

| Categoría* | Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes | Relevante para las reivindicaciones n° |
|------------|--|--|
| X Y | EP 253 333 A1 (GENERAL ELECTRIC CO.) 20.01.1988; todo el documento. | 1-3,6,7,9,10 4,5,8 |
| Y | US 4 107 590 A1 (PURY ET AL.) 15.08.1978; columna 4, línea 9 - columna 5, línea 29; columna 6, línea 28 - columna 8, línea 6; figuras 4-6. | 4,5,8 |
| X A | US 5 425 069 A1 (PELLEGRINO ET AL.) 13.06.1995; columna 7, línea 47 - columna 8, línea 52; figuras 1, 2A, 9A-9C, 10. | 1,2,6,7,9,10 8 |
| A | EP 707 842 A1 (NABCO LTD.) 24.04.1996; página 3, línea 52 - página 4, línea 25; página 7, líneas 33-58; figuras 1-3, 7A-7C. | 1,2,6-8 |

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional. 8 de octubre de 1999 (08.10.1999)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

1 MAR 2000

1 MAR 2000

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
O.E.P.M.
C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.

Funcionario autorizado

ANDRÉS LÓPEZ ALONSO

n° de teléfono + 34 91 349 55 22 n° de fax +34 91 3495304

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 99/00381

| Documento de patente citado en el informe de búsqueda | Fecha de publicación | Miembro(s) de la familia de patentes | Fecha de publicación |
|---|----------------------|---|--|
| EP 253 333 A1 | 20.01.1988 | US 4 697 661 A1 DK 87 03663 A JP 63 021 038 A DE 3 784 794 G | 06.10.1987 15.01.1988 28.01.1988 22.04.1993 |
| US 4 107 590 A1 | 15.08.1978 | DE 2 746 016 A NL 77 09906 A | 20.04.1978 20.04.1978 |
| US 5 425 069 A1 | 13.06.1995 | CA 2 136 708 A1 CA 2 259 633 A1 CA 2 261 105 A1 GB 2 284 331 A1 DE 4 441 236 A1 FR 2 712 796 A1 FR 2 716 613 A1 FR 2 716 614 A1 US 5 499 284 A1 DE 4 447 727 A1 DE 4 447 728 A1 GB 2 318 265 A1 GB 2 318 266 A1 GB 2 284 331 B1 CA 2 136 708 C DE 4 447 728 C2 | 27.05.1995 27.05.1995 27.05.1995 31.05.1995 01.06.1995 02.06.1995 01.09.1995 01.09.1995 12.03.1996 14.08.1997 14.08.1997 15.04.1998 15.04.1998 17.06.1998 08.06.1999 11.11.1999 |
| EP 707 842 A1 | 24.04.1996 | NINGUNO | |